Aus dem zahnärztlichen Institut der Universität Marburg.
(Direktor: Professor Dr. Hans Fliege)

Die intra- und extraorale Mandibularanästhesie, ihre Vorzüge und Nachteile

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung des Doktorgrades

in der Zahnheilkunde

bei der

Hohen Medizinischen Fakultät

der Philipps-Universität zu Marburg/L.

vorgelegt von

Ernst Müller

aus Mainzlar b. Gießen.

Marburg 1938.

Dissertations-Verlag Karl J. Triltsch, Würzburg

Gedruckt mit Genehmigung der Fakultät.

Angenommen von der Medizinischen Fakultät Marburg
am 14. Januar 1939

Referent: Professor Dr. Fliege.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen lieben Eltern

in Dankbarkeit gewidmet!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41555610_0108

Einteilung.

I. Einleitung.

II. Die Methoden der intraoralen Mandibularanästhesie.

IIa. Zwischenfälle bei der intraoralen Mindibularanästhesie.

III. Die Methoden der extraoralen Mandibularanästhesie.

IV. Vorzüge und Nachteile der extraoralen Mandibularanästhesie.

IVa. Vorzüge und Nachteile der intraoralen Mandibularanästhesie.

V. Zusammenfassung der Ergebnisse.

Lokalanästhesie oder örtliche Betäubung ist die vorübergehende Ausschaltung der Sensibilität eines kleineren oder größeren Körperabschnittes durch Anwendung physikalischer oder chemischer Mittel, oder anders formuliert, die reversible Lähmung peripherer sensibler Nerven. Da wir hierdurch jedoch nicht die Beseitigung der gesamten Sensibilität, sondern nur der Schmerzempfindung erreichen, für unsere chirurgischen Eingriffe aber auch nicht mehr benötigen, wäre Analgesie eine treffendere Bezeichnung. Im Schrifttum und auch in der Praxis hat sich der Begriff Anästhesie so eingebürgert, daß wir immer von Anästhesie sprechen, wenn auch Analgesie gemeint ist.

Während in der allgemeinen Chirurgie zwischen Infiltrationsanästhesie (Schleich'sche Quaddel, Hackenbruch'scher Rhombus) und Leitungsanästhesie (Anästhesie am Nervenstamm) unterschieden wird, hat sich für das Gebiet der Zahnheilkunde die Unterteilung in Infiltrationsanästhesie, terminale oder Endanästhesie und in die Stamm- oder Leitungsanästhesie durchgesetzt. Die Art der angewandten Methode wird bestimmt durch den anatomischen Aufbau und die jeweilige Struktur des zu anästhesierenden Gebietes. Eine wirkliche Infiltrationsanästhesie wird selten ausgeführt, nur bei kleineren Eingriffen, wie Lappenexcision beim Weisheitszahn. Von einer terminalen oder Endanästhesie dürfen wir streng genommen nur in ganz besonderen Fällen sprechen, bei denen sich die Infiltration auf die im Periodontium sich befindenden Nervenendigungen erstreckt. So empfehlen z. B. französische Autoren (nach S i c h e r) eine Methode, bei der mit einer dünnen Kanüle durch den Taschenboden längs des Zahnes unmittelbar in das Periodontium injiziert wird. Alle übrigen Fälle, die Oberflächen- oder Schleimhautanästhesie ausgenommen, gehören eigentlich in das Gebiet der Leitungsanästhesie, denn es werden immer nur Nervenstämmchen vor ihrer letzten Verzweigung im Knochen getroffen. Erst nach und nach kann das epiperiostal auf die Kieferfläche applizierte Lösungsmittel Periost, Knochenkompakta und Spongiosa durchdringen, die

letzten Verzweigungen umspülen und anästhesieren. Das dürfte allerdings nur im Oberkiefer, am Plexus dentalis möglich sein, weshalb Sicher diese Art der Anästhesie als Plexusanästhesie bezeichnet.

Ober- und Unterkiefer unterscheiden sich hinsichtlich ihrer anatomischen Verhältnisse sehr. Im Oberkiefer ist die Kompakta des Knochens dünn und von zahlreichen Foramina, den Canaliculi corticales durchbrochen, im Unterkiefer ist sie stark ausgeprägt und erreicht bisweilen im Molarengebiet eine Dicke von 2—3 mm, die das Lösungsmittel nicht zu durchdringen vermag. Bardeleben zeigte, daß nur die Fossa mentalis und die Fossa canina von verschiedenen Foramina, den Foramina mentales, durchbrochen werden, die neben Blutgefäßen auch Nervenverzweigungen führen und eine Endanästhesie der Frontzähne zulassen. Mißerfolge mit der terminalen Anästhesie im Molarengebiet des Unterkiefers gaben den Anstoß dazu, für diese Region eine besondere Art der Betäubung zu suchen. Die neue Methode, die unter dem Namen Mandibular-Anästhesie aus unserem Fachgebiet heute nicht mehr wegzudenken ist, wurde zuerst in Amerika von Raymond und Halsted (1885) mit Erfolg ausgeführt. Es handelt sich dabei um die Leitungsanästhesie des Nervus mandibularis am Foramen mandibulare. Seit dieser Zeit ist die Mandibularanästhesie oft Gegenstand der Untersuchung gewesen. Fast jeder der vielen Autoren, die sie weiter auszubauen versuchten, gab eine neue Methode an, die gegenüber der vorhergehenden Vorzüge haben sollte. So ist im Laufe von 50 Jahren eine fast unübersehbare Menge von Beobachtungen und Theorien zusammengetragen worden, und es scheint berechtigt, dieses Schrifttum einmal zu überprüfen.

Zwei Wege stehen bei der Ausführung der Anästhesie des Nervus alveolaris inferior zur Verfügung, der intraorale und extraorale. Demgemäß unterscheiden wir auch eine intra- und eine extraorale Mandibular-Anästhesie, die in folgendem gegenübergestellt und kritisch betrachtet werden sollen.

Mit der Erfindung der Injektionsspritze, insbesondere der Wood'schen Hohlnadel (1853) und der Entdeckung, Isolierung und synthetischen Darstellung anästhetischer Alkaloide wurden die Grundlagen für die Lokalanästhesie geschaffen.

Brunsmann berichtet schon 1866 von einer Morphineinspritzung in den Muskel pterygoideus internus, durch die er eine „16stündige Schmerzlosigkeit, verbunden mit Schlaf" erzeugte und empfiehlt seine Morphininjektionen bei Zahnschmerzen und Zahnextraktionen. — Wichtiger als Morphin sollte für die Lokalanästhesie das Cocain werden, das von Wöhler (1860) isoliert wurde, nachdem Scherzer (1859) die Blätter von Erythroxylon coca aus Brasilien eingeführt hatte.

Auf den Erfolg des Augenarztes Koller (1884) folgte der von Raymond, dem im nächsten Jahre die isolierte Betäubung des Nervus lingualis und alveolaris inferior an der Lingula gelang. Raymond berichtet von den Versuchen Halsteds, daß dieser mit 13 Tropfen einer 4%igen Cocainlösung eine Unempfindlichkeit der rechten Zungenhälfte, des Zahnfleisches und der Zähne des rechten Unterkiefers erreichte, die nach 7 Minuten eintrat und etwa ½ Stunde anhielt. Er richtete die Spritze gegen eine Linie, die sich mitten zwischen Kieferwinkel und Processus coronoideus erstreckte, wobei ihm der Finger an der Linea obliqua interna als Führung diente. Schlimme Folgen sollen sich bei einer „größeren Anzahl" der Fälle nicht ereignet haben.

Die Mandibularanästhesie wurde zunächst nicht weiter gefördert, vielleicht infolge mangelhafter anatomischer Kenntnisse, vielleicht auch, weil sich Mißerfolge eingestellt hatten.

Erst 1894 lenkte Schleich wieder die Aufmerksamkeit auf diese Art der Leitungsanästhesie. Er wies auf die Gefahren der allgemeinen Narkose hin, die ja damals auch in der zahnärztlichen Praxis weit verbreitet war und forderte als Grundlage der Lokalanästhesie genaue anatomische Kenntnisse.

Während Schleich am Oberkiefer seine Infiltrationsanästhesie erfolgreich anwandte, da alle zuführenden Nervenstämmchen die Zähne vom Periost aus versorgen, bot ihm die Betäubung des Unterkiefers mancherlei Schwierigkeiten, die er durch einen „Kunstgriff" zu überwinden wußte. Im Unterkiefer nimmt jeder Zahnast innerhalb des Knochens seinen Ursprung vom Stamme aus und danach richtet sich auch seine Technik, die er auf genauen anatomischen Studien und vorgenommenen Leichenversuchen aufbaut. Bei geöffnetem Munde tastet er den vorderen Rand des Unterkiefers ab, be-

tupft die Einstichstelle mit konzentrierter Carbollösung, nimmt die Mitte zwischen den beiden Zahnreihen des Ober- und Unterkiefers und sticht mit der Kanüle an einer Stelle dicht neben dem Unterkieferrande ein. Unter dauernder Abgabe von Lösungsmittel schiebt er die Nadel leicht schräg nach oben den Knochen entlang und gelangt beim Erwachsenen in einer Tiefe von ca. 3 cm in die Nähe der Lingula.

Zur Anästhesierung des Kiefers selbst gibt Schleich noch eine Infiltration von Gingiva und Periost sowohl außen als auch innen am Kieferknochen an. Er empfiehlt die perineurale Anästhesie und vermeidet ein Anstechen des Nerven.

Die von ihm benutzte mittlere Infiltrationslösung setzte sich folgendermaßen zusammen:

Cocain. mur.	0,1
Morph. mur.	0,025
Natr. chlor.	0,2
Aqua dest.	ad 100,0

Es ist leicht verständlich, daß man mit derartig schwachen Lösungen, wie sie heute noch in der großen Chirurgie in entsprechenden Dosen appliziert werden, keine vollständige Anästhesie einer Unterkieferhälfte erreichen konnte. Höhere Cocainkonzentration, die wohl eine ausreichende Wirkung hervorgerufen hätte, brachte aber die Gefahr der Intoxikation, wie sie im Anfang oft beobachtet worden war; und gerade ihr wollte ja Schleich durch Vermeidung der Narkose begegnen.

Als Einstichstelle gibt Schleich einen Punkt zwischen den beiden Zahnreihen des Ober- und Unterkiefers an, einen Punkt, der sich mit der Mundöffnung verschiebt.

Durch die Injektion großer Mengen oft noch unterkühlter Lösungsmittel, deren Zusammensetzung alles andere als gewebsfreundlich war, traten nach der Operation Oedeme und Kieferklemmen auf, die häufig tagelang anhielten. So konnte sich Schleichs Methode ebensowenig wie die Raymonds einer weiteren Nachahmung erfreuen. Wahrscheinlich war sie zu schwierig auszuführen, und die wechselnden Erfolge mit dem giftigen Cocain mögen dazu

beigetragen haben, daß beide Methoden wieder in Vergessenheit gerieten.

Erst Heinrich Braun, einer der verdientesten Vorkämpfer der örtlichen Betäubung, hat den Grundstein zur modernen Mandibularanästhesie gelegt. Er gewann eine brauchbare Lösung dadurch, daß er das giftige Cocain durch das weniger giftige Novocain ersetzte und Suprarenin zufügte. Die Resorptionsverzögerung bewirkte weiterhin eine Herabsetzung der Giftwirkung des isotonischen Lösungsmittels, und damit war an Stelle des bisher gewebsreizenden Injektionsmittels ein nahezu ungiftiges, gewebsfreundliches getreten.

Für seine Mandibular-Anästhesie gibt Braun eine genaue Technik an, die sich auf sorgfältigen anatomischen Studien aufbaut und heute noch als Grundlage dient. Was Raymond und Halsted vielleicht unbewußt erreichten, Schleich nicht beachtete, nämlich außer dem Nervus alveolaris inferior noch den Nervus lingualis zu anästhesieren, darauf legt Braun besonderen Wert. Seine Technik gibt er wie folgt an: Er tastet vom Munde aus mit dem Zeigefinger der linken Hand den aufsteigenden Kieferast ab und fühlt etwa 1½ cm lateralwärts vom 3. Molaren den vorderen scharfen Rand des Processus coronoideus, der nach unten, seitlich vom 3. Molaren in die Linea obliqua ausläuft. „Medialwärts von dieser Kante liegt ein kleines, dreieckiges, konkav gestaltetes, mit Schleimhaut bedecktes Knochenfeld, das nach vorn und innen schaut und medialwärts wiederum von einer scharf abtastbaren Knochenkante begrenzt wird". Es läuft nach unten in die Alveole des 3. Molarzahnes aus und wird von Braun Trigonum retromolare genannt. Moral bezeichnet dieses Dreieck als Fovea retromolaris, „da diese Fläche stets vertieft ist, manchmal sogar sehr erheblich" und mehr den Eindruck einer Grube als den eines Feldes macht. An anderer Stelle bezeichnet aber Moral als Fovea retromolaris eine Knochengrube, die oberhalb des Trigonums retromolare liegt, mit seiner Spitze nach unten zeigt und immer vertieft ist.

Diese Bezeichnung Morals, die auch Fischer, Tandler und Sicher übernommen haben, ist aber nur geeignet, Verwirrung in die klare und deutliche Beschreibung Brauns zu bringen.

Das Trigonum retromolare, das eine gute Orientierung in diesem Gebiet ermöglicht, liegt bei geschlossenem Munde seitlich vom 3. oberen Molaren; bei geöffnetem Munde ist es zwischen oberer und unterer Zahnreihe leicht mit der Fingerbeere des Daumens, Zeige- oder Mittelfingers der linken Hand zu palpieren. In der Mitte des Braun'schen Dreiecks, etwa 1 cm oberhalb und ebensoviel seitlich von der Kaufläche der Unterkieferzähne, liegt die Einstichstelle.

Braun geht mit der langen Nadel über die Krone des Eckzahnes der gesunden Seite unmittelbar gegen die oben beschriebene Einstichstelle in einer zur Kaufläche der oberen Zähne parallelen Ebene vor. „Dicht unter der Schleimhaut muß man auf Knochen treffen. Nun tastet man mit der Nadelspitze allmählich weiter medialwärts, bis man an die Kante (Linea obliqua interna) gelangt. Endlich gleitet die Nadel an der Innenfläche des Unterkiefers in die Tiefe; man schiebt die Nadel noch 2—2½ cm vor, niemals die Fühlung mit dem Knochen verlierend. Auf dem ganzen von der Nadelspitze beschriebenen Weg, dicht unter der Schleimhaut beginnend, wo der Nervus lingualis liegt, spritzt man 5 ccm 1 oder 2%ige Novacain-Suprareninlösung ein".

Zur Injektion empfiehlt Braun stets eine lange Hohlnadel, die 1. das Einführen der Spirtze in die Mundhöhle vermeidet, also auch eine Injektion bei mäßiger Kieferklemme zuläßt, 2. bei einem evtl. eintretenden Kanülenbruch, der ja immer nur am Ansatz eintritt, genügend Möglichkeit zur Entfernung bietet. Den Eintritt der Wirkung erwartet Braun schon nach einigen Minuten und prüft sie an der Gefühllosigkeit der Unterlippe, der Zunge und des Mundbodens. Nur gelegentlich ist eine Unterbrechung des Nervus mentalis erforderlich.

Wie groß sind die Fortschritte gegenüber der Schleich'schen Methode, der zur Anästhesie einer Unterkieferhälfte etwa 5 Einstiche benötigte! Und gerade der einmalige Einstich, der wegen seiner geringen Schmerzhaftigkeit von den Patienten sehr geschätzt wird, bringt auch nur einmal die Infektionsgefahr, die bei der Bakterienflora des Mundes immer vorhanden ist.

Die um diese Zeit von Krichelsdorf, Thiesing und Dill angestellten Versuche, mit Cocain-Suprarenin-Lösungen an der Lin-

gula zu betäuben, waren zwar erfolgreich, vermochten sich aber in der Folgezeit nicht durchzusetzen und sind deshalb nur von historischer Bedeutung.

Hübner und Ciescynski, deren Methoden sich im wesentlichen mit der nach Braun decken, haben aber nur teilweise Erfolge zu verzeichnen. Beide Autoren verwenden Spritzen mit bajonettförmig gekrümmtem Ansatz. Hübner sticht 1 cm über dem Alveolarrand des Weisheitszahnes ein, Ciescynski dagegen wie Braun, 1 cm über der Kaufläche der Molaren. Es ist mir nicht recht verständlich, wie er in dieser Höhe zum Foramen mandibulare kommt, das sich doch nach Stein in nur 2% über der Kaufläche der Molaren in 57 % in Höhe des Alveolarrandes und in 35% der Fälle in der Höhe der Mahlzähne befindet. — Es ist anzunehmen, daß er in dieser Einstichhöhe den Sulcus erreichte und auch darum bessere Erfolge als Hübner zu verzeichnen hatte. Das Foramen selbst ist nach Steins Untersuchungen 0,7—1,9 cm vom vorderen Rande des Trigonum entfernt, seine Öffnung variiert zwischen 0,2 und 1,1 cm. Wenn das Foramen an und für sich schon ein recht kleines Ziel darstellt, in seiner Größe und Lage weiterhin sehr verschieden ist, so ist leicht zu ermessen, daß die Erfolge gar zu oft vom Zufall abhingen.

Bünte und Moral haben sich eingehend mit der Anatomie der für die Mandibular-Anästhesie in Frage kommenden Region befaßt. Sie verwenden zur Injektion ein thymolhaltiges Lösungsmittel, vermeiden die Anästhesie des Nervus lingualis wegen evtl. eintretender Parästhesie der Mund- und Rachenschleimhaut und der Mitanästhesie der Chorda tympani, um Störungen und Schädigungen der Glandula sublingualis und submaxillaris zu vermeiden. Peckert befolgte genau die Braun'sche Technik und hält Mißerfolge für ausgeschlossen. Auch er fordert dauernden Knochenkontakt als Grundlage, um dadurch ein Anstechen und Verletzen der Weichteile zu vermeiden. Durch Umgehen der vorstehenden Knochenwülste will er sicher Kanülenbrüche vermeiden. Peckert hält es für umständlich, auf der linken Seite mit der rechten Hand zu injizieren und führt aus diesem Grunde links die Spritze mit der linken Hand.

Der Intoxikationsgefahr durch Anstechen und Injizieren in die Arteria und Vena alveolaris inferior, auf die Römer hinweist, be-

gegnen Braun und Peckert nach der Vorschrift von Reclus, indem sie nur während des Vorstoßens und Zurückziehens Flüssigkeit entleeren.

Bei Betrachtung der Literatur in der Zeit von 1904 bis 1910 zeigt sich, daß die Mandibularanästhesie nur von wenigen angewandt wurde, bei denen aber im allgemeinen gute Erfolge gezeitigt wurden. Wenn es trotzdem nicht gelang, mit den angegebenen Methoden der Mandibularanästhesie dauernden Eingang in der zahnärztlichen Praxis zu finden, so war das vor allem in der Zaghaftigkeit begründet, die einen großen Teil von Zahnärzten wohl als Folge nicht ausreichender chirurgischer Ausbildung anhaftete.

Wie die Untersuchungen verschiedener Autoren bewiesen, läßt sich eine genaue Dimension sowohl für die Lage als auch für die Größe des Foramens und der Lingula nicht angeben, und so machte deren Auffinden immer besondere Schwierigkeiten. Die Ergebnisse weichen alle mehr oder weniger voneinander ab und tragen zur Verwirrung des Anfängers bei. Die Verhältnisse sind individuell verschieden und darum verlangt die Ausführung einer „gut sitzenden Mandibularanästhesie eine scharfe Beobachtungsgabe, um den anatomischen Verhältnissen entsprechend richtig individualisieren zu können, eine sichere Hand und ein feines Tastgefühl" (Paul).

Aus diesem Grunde findet auch Rosenberg wenig Zustimmung, wenn er eine auf die Zähne gelegte Metallplatte als Spritzenführung benutzt.

Fischer, der sich schon seit 1906 mit der Mandibularanästhesie nach Braun beschäftigte, gibt 1910 seine eigne Methode bekannt. Wie Hübner, Ciescynski, Braun, Bünte und Moral tastet auch er die muldenförmige Einsenkung ab, die er, von den beiden letzten Autoren übernommen, als Fovea retromolaris bezeichnet. Die palpierende Fingerkuppe senkt sich in diese Mulde und heftet sich lingualwärts mit dem Nagelrande an der Crista temporalis fest. In der Mitte des Nagelfalzes sticht er die Kanüle unter die Schleimhaut dicht hinter der Crista temporalis ein und fühlt hier die Knochenfläche. Er gibt gleich 0,2—0,4 ccm der Lösung ab, um den Nervus lingualis zu anästhesieren, der dicht unter der Schleimhaut verläuft und die gesamte linguale Schleimhaut der betreffenden Kieferhälfte bis zur Kammitte innerviert. Von dem Eck-

zahn oder Prämolaren, ja, sogar vom 1. Molaren der Gegenseite führt er die Spritze horizontal am Knochen entlang in die Tiefe, bis er 1,5 cm vom Einstich aus in den Sulcus mandibularis gleitet, wo er den Rest der Spritze entleert. Die Mandibularanästhesie soll noch dadurch vereinfacht werden, daß mehr als seither auf die Bildung von Schleimhautfalten geachtet wird, die Fischer vor Beginn einer jeden Injektion zuerst bei geschlossenem und dann bei maximal geöffnetem Munde prüft. Als Einstichstelle empfiehlt er eine Grube, die an der Spitze eines Dreieckes liegt. Dieses wird gebildet von zwei Faltenschenkeln, der kräftigen Plica pterygomandibulare, die vom Hamulus pterygoideus zum Alveolarfortsatz zieht und der Außenfalte der Wange, ferner der Tuberositas als Basis des Dreiecks. Ob diese Technik als Vereinfachung zu bezeichnen ist, darf bezweifelt werden; auf jeden Fall kann eine Methode, die individuell verschiedene Schleimhautfalten berücksichtigt, leicht zu Irrtümern und Mißerfolgen Anlaß geben.

Daneben traten bei der Methode nach Fischer oft unangenehme Begleit- und Folgeerscheinungen auf, wie Kieferklemme, Schluckbeschwerden, Schwellungen, „Tumor Fischeri" und sogar die gefürchteten Nadelbrüche.

Bolten hat festgestellt, daß derartige üble Folgen, die viele Zahnärzte von der Mandibular-Anästhesie abhielten, durch die langen und relativ dicken Injektionskanülen hervorgerufen werden. Dieselben verursachen beim Durchdringen eines Muskels eine starke Gewebsverletzung, die nach abgeklungener Anämie einen Bluterguß ins benachbarte Gewebe zur Folge hat. Bolten schlägt darum vor, möglichst dünne Kanülen zu benutzen, die einen nahezu schmerzlosen Einstich gestatten und bei richtiger Wahl des Materials eine Bruchgefahr ausschließen.

Seidel betrachtete es als eine besondere Aufgabe auf dem Gebiet der Mandibular-Anästhesie die unangenehmen Folgeerscheinungen ursächlich zu erfassen und zu beheben. Er stellte 1913 fest, daß derartige üblen Nebenerscheinungen in der Technik der Mandibularanästhesie begründet sein mußten, da sich doch die Lösungen im lockeren Bindegewebe völlig reizlos verhielten. Das konnte auch Gadd bestätigen. Im Laufe von 6 Jahren hat Seidel die anatomischen Verhältnisse, insbesondere die Weichteile in der Gegend

des aufsteigenden Astes an 4000 Fällen studiert und seine Methode angewandt. Dabei stellte er klar und deutlich fest, daß bei Beachtung der von ihm aufgestellten Regeln die üblen Folgen ausblieben, daß die auftretenden Kieferklemmen und Schluckbeschwerden auf die Infiltration des Muskul. pterygoideus internus zurückzuführen seien, denn lockeres Bindegewebe, wie es im Sulcus vorhanden ist, reagiert kaum auf die völlig reizlose Injektionsflüssigkeit; dagegen trat bei einer Injektion in den M. masseter, die Seidel an sich selbst ausführen ließ, nach Abklingen der Anästhesie erhebliche Kieferklemme, verbunden mit 4 Tage anhaltender Druckempfindlichkeit des betr. Muskels auf. Dasselbe bewies auch Spanner.

Damit war die Ursache von Kieferklemme und Schluckbeschwerden, die durch Anstechen und Infiltration der M. pteryg. int. und constrictor pharyngeus superior entstehen, erkannt und bewiesen.

An Hand von frischen Präparaten stellte Seidel genaue Abbildungen der topographischen Anatomie in der Ebene des Einstiches bei weit geöffnetem Munde her, die kurz enthalten, was für die Nadelführung erforderlich ist. — Daraus ist zu ersehen, daß der Musc. pteryg. int. in der Schnitthöhe die mediale Knochenfläche des aufsteigenden Astes vollkommen bedeckt, sodaß nur ein ganz schmaler Spalt zwischen Knochen und Muskel bleibt.

Die Schnitte von Braun und Sicher in Höhe des Foramens mand., die auch Fischer benutzte, sind bei geschlossenem Munde angefertigt. Der Spalt zwischen Knochen und Muskel ist an diesen Schnitten so breit, daß die Kanüle wohl vom Eckzahn, Prämolaren oder gar vom 1. Molaren (Fischer) der Gegenseite aus geführt werden kann, ohne den Musc. pteryg. int. zu treffen und zu verletzen. Diese Präparate sind aber unbrauchbar, da sie entkalkt und infolge der Formalinfixierung geschrumpft sind. Das Foramen mand. ist oralwärts durch die Lingula mit dem Lingamentum sphenomandibulare geschützt und vollkommen vom Muskel bedeckt. Erst oberhalb des Foramens liegt der Muskel nicht mehr so dicht dem aufsteigenden Aste an, sondern weicht mehr medialwärts ab, da er seinen Ursprung in der Fossa pterygoidea hat. Aus diesem Grunde hält Seidel den Einstich zur Anästhesierung des Nerv. alv. inf. unmittelbar am Foramen wegen der schützenden Lingula als völlig

ungeeignet. Das wäre nur möglich, wenn man den Musc. pteryg. int. durchsticht und dagegen wendet er sich mit aller Strenge.

Gestützt auf die umfangreichen Untersuchungen Steins, der bei 500 Schädeln das Foramen in nur 2% der Fälle oberhalb der Kaufläche der Molaren feststellte, bewies Seidel an weiteren 50 Schädeln, daß sich bei einer Einstichhöhe von „¾ bis 1 cm oberhalb und parallel der Unterkieferkauflächenebene normalerweise keine schützende Lingula mehr zwischen den Nerven und die von der Mundhöhle aus angreifende Nadel drängt. Man gelangt so in eine deutlich ausgeprägte Mulde, die bis dahin noch bei keiner Methode angegeben worden war und die Graf Spee als Sulcus nervi mandibularis und Eisler als Spatium pterygomandibulare bezeichnete. Dieses Spatium, das wie ein flachgedrückter Schlauch zwischen Musc. pteryg. int. und Innenfläche des aufsteigenden Astes liegt, enthält den Nerv. alv. inf., sowie die Arterie und Vene und läßt sich gut vom Muskel abpräparieren. Die obere Fläche des Sulcus mand., bezw. das in ihm liegende Bindegewebe (Spatium pterygo-mandibulare) stellt die günstigste Stelle für die Leitungsunterbrechung des Nerv. alv. inf. dar; denn 1. ist diese Stelle leicht zu erreichen, ohne nennenswerte Muskeldurchbohrung und 2. muß, falls dieses durch Fascien abgegrenzte Gewebe an irgend einer Stelle infiltriert wird — es kommt dabei gar nicht auf ½ cm an —, stets eine sichere totale Anästhesie erreicht werden". Die spezielle Technik Seidels, die weitgehendst Rücksicht auf die die Einstichstelle umgebenden Weichteile nimmt, ist folgnede: Er verwendet eine Rekordspritze mit geradem Ansatz, damit er über die jeweilige Lage und den Weg der Kanülenspitze genau orientiert ist und verwirft darum Spritzen mit Bajonettansätzen, die früher zur Auffindung des Foramens unentbehrlich waren. Die Nadeln, die er empfiehlt, sind seiner Technik angepaßt, sollen leicht federn und sich beim Auftreffen auf Knochen eher biegen als brechen. Diesen Ansprüchen genügen in jeder Weise Platin-Iridiumkanülen von 0,54 mm Dicke und 45 mm Länge mit langem Ansatzkopf, der die Einstichstelle nicht verdeckt. Diese Kanülen sind zwar teuer, haben aber den Vorzug einer überaus langen Lebensdauer, da sie nur einmal montiert zu werden brauchen und vor jeder Injektion ausgeglüht werden können. Die von Fischer benutzten 0,47 mm starken Stahlkanülen verwirft

Seidel, da sie sehr leicht brechen und dann kaum wieder aus dem Gewebe entfernt werden können. Stahlkanülen verwendet Seidel nur in 0,9 mm Stärke nach Williger, die zwar einen erhöhten Einstichschmerz verursachen, aber genügend Bruchsicherheit bieten. Back verwendet keine Stahl- sondern Nickelkanülen, die sich wie Platin-Iridiumnadeln wohl biegen, aber nicht brechen.

Die Injektionsflüssigkeit stellt sich Seidel selbst her und hat damit, d. h. mit der Frischzubereitung, die besten Erfolge erzielt und keine Intoxikationserscheinungen beobachtet. Sie besteht aus 2%-iger Novokain-Kochsalzlösung mit einem Zusatz von 0,0002 g Suprarenin. hydrochlor. synth., pro ccm = 2 gtt. Supraren. 1 : 1000, (1 Pipettentropfen ist = 1/31 ccm) auf 3 ccm Novokainlösungsmittel.

Seit Heinrich Braun tasten die meisten Autoren mit dem Zeigefinger das Trigonum retromolare, bezw. die Linea obliqua int. ab und führen auf der linken Seite mit der linken, auf der rechten Seite mit der rechten Hand die Spritze. Seidel legt immer den Daumen der linken Hand auf die Zahnreihe, die Kuppe gegen das Trigonum und injiziert stets mit der rechten Hand; mit dem tastenden Daumen hebt er gleichzeitig zur besseren Übersicht des Operationsfeldes die Wange ab. Zur Fixierung des Unterkiefers, die Seidel bei der Injektion ebensowohl als auch bei jeder Extraktion als unerläßlich betrachtet, nimmt er den aufsteigenden Ast „zwischen die Finger so, daß Mittel-, Ring- und Kleinfinger unter dem Ohr am aufsteigenden Ast liegen". Da man immer mit der linken Hand den Unterkiefer fixiert und mit der rechten injiziert, kann man die Anästhesie auf beiden Seiten schnell erlernen, und es wird stets eine gute Spritzenführung gewährleistet; man braucht sich nicht erst die unsichere und umständliche Führung mit der linken Hand anzueignen. Ob nach Fischers Ansicht die Fingerkuppe des Zeigefingers ein feineres Tastgefühl hat als die des Daumens, soll nicht weiter erwogen werden. Ein großer Vorteil liegt in der Fixierung des Unterkiefers, was nicht unwichtig ist, denn viele Nadelbrüche ereignen sich durch brüske Abwehrbewegungen des Patienten und lassen sich bei Beachtung der Seidel'schen Fixierung vermeiden.

Die Injektion, der eine mechanische Reinigung mit H_2O_2 vorausgeht, führt Seidel schulmäßig in vier Abschnitten durch.

Der Einstich, ¾ bis 1 cm über der Kaufläche der unteren Molaren, liegt lateral von der Zahnreihe und nie in ihrer Verlängerung, ein Fehler, der sehr oft gemacht wird und eine Infiltration des Musc. pteryg. int. mit allen ihren Erscheinungen, wie Kieferklemme und Schluckbeschwerden, zur Folge hat. Die Nadel trifft auf der medialen Hälfte des Trig. retrom. den Knochen. Die Spritze liegt dabei lateral auf der Zahnreihe, auf der injiziert wird.

Der Stich ins Leere erfolgt, nachdem man etwa ½ ccm der Lösung zur Anästhesie des Nerv. lingualis und zum weiteren schmerzlosen Vordringen der Nadel abgegeben hat. Um über die vorspringende Kante der Linea obliqua int. zu gelangen, zieht man die Spritze etwas zurück, bis man den Kontakt mit dem Knochen verloren hat. Die Spritze liegt dabei auf der Zahnreihe derselben Kieferhälfte. „Wenn man die Nadelspitze bis zur Submucosa zurückgezogen hat, gestattet die leicht verschiebliche Schleimhaut ein leichtes Vordringen der Nadel; ja, es besteht noch der Vorteil, daß die verschobene Einstichstelle die Nadel wie einen Gummizug während des Vordringens und während der Injektion gegen den Knochen drückt."

„Darauf **schwenkt** man die Spritze so weit nach dem Mundwinkel der anderen Seite, bis man beim Vorstoßen der Nadel wieder den Knochen und zwar jetzt die mediale Fläche des aufsteigenden Astes findet." Dabei liegt die Spritze auf dem seitlichen Schneidezahn, dem Eckzahn oder gar auf dem Prämolaren, je nachdem sich die mediale Fläche des aufsteigenden Astes vorwölbt, d. h. von der Sagittalebene abweicht. Wichtig ist auch hier immer wieder der Kontakt mit dem Knochen, den man nicht verlieren darf.

Das **Vordringen zum Sulcus** ist fast immer außerordentlich leicht, wenn man sich von dieser Stelle in ständiger Fühlung mit dem Knochen, ohne irgend welchen Widerstand zu finden, zwischen Muskel und Knochen zum Sulcus mandibularis hindurchtastet. Die Entleerung der Spritze soll bei geringem Druck unter dauernder Vor- und Rückwärtsbewegung vor sich gehen, wie auch Braun, Peckert und Reclus betonen.

Der Vorteil der Methode nach Seidel liegt ferner darin, daß durch die Vor- und Rückwärtsbewegungen ein Anstechen des Nerven, der Arterie und Vene sicher vermieden wird; denn diese können, da die Nadel fast in sagittaler Richtung vordringt, nach hinten

ausweichen, was beim direkten Einstich vom Molaren der Gegenseite nicht der Fall ist.

Seidel hat bei Erwachsenen sowohl als auch bei Kindern in 4000 Mandibular-Anästhesien die besten Erfolge erzielt und verwirft darum auch die lästige Stauungsbinde von Fischer. Die Wirkung tritt nach 15—20 Minuten, evtl. unmittelbar nach der Injektion ein, und hängt von der Entfernung des Depots vom Nerven ab. Eine Nachinjektion an Molaren und Prämolaren ist selbst bei periodontitischen Zähnen in 99% der Fälle überflüssig. Schmidt bewies, daß die analgetische Zone einer nach Seidel ausgeführten Mandibular-Anästhesie in 32% der Fälle bis zum 1. Incisivus einschließlich reichte. Bis zur Mittellinie bestand völlige Anästhesie, buccal in 50, lingual in 40% aller Fälle. Ist für den Eckzahn, den 1. oder 2. Prämolaren, eine Nachinjektion notwendig, nach Schmidt in nur 8% der Fälle, so empfiehlt Seidel den Einstich in die Umschlagfalte in Höhe der Wurzelspitze. Das wird vor allem für die Fälle notwendig sein, wo der Nerv. buccinatorius die Innervation zum Teil übernimmt.

Sehr oft wird dieser Methode der Vorwurf gemacht, sie sei durch die Zerlegung zu kompliziert und deshalb schwer zu erlernen. Gerade um dem Anfänger die so schwierig aussehende Manipulation schrittweise klar zu legen, hat er die Zerlegung empfohlen und dadurch sicher eine Erleichterung geschaffen. Zudem steht es dem Geübten frei, besonders in leichten Fällen, wie bei mageren Patienten, die ersten beiden Abschnitte der Injektion wegzulassen. Grundbedingung ist aber, daß der schmale Raum zwischen Knochen und Muskel getroffen wird.

Nach Seidel versuchte noch eine ganze Anzahl Autoren neue oder modifizierte Methoden zu finden, da sie angeblich mit Seidels Technik keine oder nur mangelhafte Erfolge erzielten.

Loos, dessen Technik im wesentlichen mit der Seidel'schen übereinstimmt, gibt als Einstichrichtung die resultierende der beiden ersten Phasen der Seidel'schen Methode an.

Im übrigen, so meint Loos, kann von einer Methode im engeren Sinne eigentlich gar nicht gesprochen werden, da jeder Kiefer seine Besonderheiten hat und „das Finden der richtigen Endstelle

für die Kanülenspitze jedesmal eine neue Aufgabe mit einer neuen Lösung sei".

Zorn hat mit der Methode nach Seidel, die er genau befolgt haben will, nur „leidliche" Erfolge erzielt, die mehr oder weniger vom Zufall abhängen sollen. Darum sucht er jetzt mit einem verkürzten und angeschärften Nervkanalreiniger die Lingula ab und sticht dann parallel zu dieser Sonde ein. Er bezeichnet seine Technik als schonend und leicht, findet aber bei Marchner, Grothe, Hahn, Müller, Bethge und Würcker berechtigten Widerspruch.

Neumann-Kneucker fürchten die bei einer Mandibular-Anästhesie auftretenden üblen Folgeerscheinungen und die Kanülenbrüche. Darum empfehlen sie die Vereisung mittels Chloräthyl, das sie in die Gegend des Trigonum retromolare aufspritzen. Das stark begrenzte Anwendungsgebiet, die kurze unzureichende Dauer der Anästhesie und die gewebsschädigende Wirkung sprechen gegen die Anwendung.

Türkheim verwendet eine Hartgummispritze mit gekrümmter Kanüle, die er am Trig. retrom. einsticht. Durch die Biegung der Spritze beim Vordringen will er zwangsläufig zum Foramen mand. gelangen.

Kapper behauptet, 80% aller Zahnärzte führe aus Angst vor Nadelbrüchen die Mandibular-Anästhesie nicht aus. Er tastet mit dem Zeigefinger die Lingula ab und geht dann mit kurzer Kanüle vom Mundwinkel der anderen Seite „zielsicher" gegen die Eintrittsstelle des Nerv. alv. inf. vor.

Levitt tastet mit dem Zeigefinger die Linea obliqua ext. ab, sticht 1 cm oberhalb der Molaren dicht neben dem Ligamentum pterygo-mandibulare ein, das bei weit geöffnetem Munde deutlich hervortritt; die Spritze wird vom Bicuspis der Gegenseite in gerader Richtung geführt, bis sie etwa „1 Zoll vom Knochen entfernt ist".

Um eine ruhige und sichere Spritzenführung zu gewährleisten, hält Levitt die Spritze mit Daumen, Zeige- und Mittelfinger so, daß der Kolben in der hohlen Hand ruht. Die Beugung der Finger genügt, um die Spritze zu entleeren. Die Schreibfederhaltung, die

aber zur sicheren genauen Spritzenführung geradezu notwendig ist, verwirft Levitt, da durch das Auflegen des Daumens auf den Kolben die Kanüle bewegt und verbogen werden soll. Es dürfte auch nicht gleichgültig sein, ob die Schlifffläche oder die Spitze der Kanüle dem Knochen zugewandt ist. Wie leicht stößt da die Spitze, die immer sehr scharf angeschliffen sein soll, gegen Unebenheiten am aufsteigenden Ast, verletzt das Periost und bricht schließlich ab! Levitt sieht jedoch die Gefahr der Nadelfraktur in der Änderung der Einstichrichtung und empfiehlt darum den direkten Weg zur Lingula, bezw. zum Foramen mandibulare. Purgold bezeichnet diese Methode als „wirklich ideal".

Unsere Marburger Schule lehrt ausschließlich die Methode nach Seidel, die sich auf den Grundlagen von Heinrich Braun aufbaut und die Methode ist, die bei weitgehendster Schonung der Gewebe stets einen sicheren Erfolg verbürgt.

Böhnheim hat 1926 alle bekannten Methoden der Mand.-Anästh. von seinen Studenten ausführen lassen und festgestellt, daß die Methode nach Seidel die besten Erfolge aufzuweisen hatte. Er kommt daher zum Ergebnis, daß Verbesserungen der betreffenden Methode kaum noch denkbar sind.

Im Anschluß an die Methoden der intraoralen Mandibular-Anästhesie verdienen ihre Zwischenfälle noch kurzer Erwähnung.

Der schlimmste jener unangenehmen Vorfälle ist zweifellos ein Nadelbruch innerhalb des Gewebes. Der Methode, die Seidel angewendet hat, wird oft vorgeworfen, durch das Schwenken der Spritze geradezu einen Kanülenbruch heraufzubeschwören. Demgegenüber ist zu bemerken, daß sich seit der Einführung dieser Technik noch kein Nadelbruch ereignete; denn die Spritze wird vor dem Schwenken bis zur Submucosa zurückgezogen und folgt dann dem schmalen Spalt zwischen Knochen und Muskel, der mit lockerem Bindegewebe ausgekleidet ist. Neuerdings werden mit gutem Erfolg zur Mandibularanästhesie längere Kanülen aus bestem Material (Platin-Iridium, V 2a Stahl) verwandt, die noch ein Stück aus dem Gewebe hervorsehen und bei einem evtl. eintretenden Bruch, der immer nur am Ansatz oder an der Lötstelle vorkommt, mit der Pinzette gefaßt werden können.

K n i t t e l, der nicht der Technik, sondern allein der Stärke der Kanüle den Bruch zuschreibt, empfiehlt die Kanülen nach W i l l i g e r von 45 mm Länge und 0,9 mm Dicke. Sie soll „einzig und allein" eine Fraktur ausschließen.

R a a b ist der Ansicht, daß es praktisch keine bruchsicheren Kanülen gibt, auch die von B a c k so gepriesene Nickelkanüle bietet ihm nicht genügend Sicherheit. Darum bringt er unterhalb der Lötstelle am Konus eine, bezw. zwei Ösen einer chirurgischen Nadel an, zieht einen Faden hindurch und kann dann die Nadel nach dem Bruch bequem herausziehen.

P e t e r s empfiehlt ein Zinnplättchen mit Tinol an der Kanüle anzulöten, um ein Verschwinden in die Weichteile zu verhindern. So haben P e t e r s und R a a b zu der bereits vorhandenen prädisponierten Frakturstelle an der Lötung eine zweite gesetzt, d. h. die Bruchgefahr verdoppelt. —

Über sonstige Zwischenfälle nach Mandibularanästhesie berichtet D j e r a s s i, der nach einer Injektion am Foramen mand. bemerkte, daß der Unterkiefer des betr. Patienten merklich nach rechts außen herabhing und der Mund nicht geschlossen werden konnte.

E r n e m a n n beobachtete eine Mandibularanästhesie, die 2 Tage bestehen blieb. Gleichzeitig bildete sich eine taubeneigroße Schwellung, die erst nach einer Woche wieder verschwand.

Z a b i l s k i veröffentlicht einen Fall, bei dem eine Parästhesie des Unterkiefers 4 Wochen lang bestehen blieb. Wahrscheinlich hatte er den Nerv. alv. inf. angestochen und verletzt.

M ü l l e r hat mehrere Facialisparesen nach Mandibular-Anästhesie beobachtet und führt sie auf die Verletzung des Nerv. facialis zurück, den er am Foramen stylomastoideus mit zu langen Kanülen getroffen hatte.

Solche Parästhesien, Paresen, Sehstörungen, Krämpfe, Infektionen und sonstige Schädigungen werden oft als Nachteil der Mandibular-Anästhesie angeführt, ohne daß der Beweis erbracht werden kann, ob eine Disposition des Patienten, die Technik, das Injektionsmittel oder der sich anschließende Eingriff die Ursache war.

Dafür möge kurz folgendes Beispiel dienen: Um mir den rechten unteren Weisheitszahn entfernen zu lassen, der horizontal gegen

den 2. Molaren verlagert war, machte ein Student im Praktikum eine Mandibular-Anästhesie nach S e i d e l. Der Einstich sowie das weitere Vordringen der Kanüle war fast völlig schmerzlos und nach etwa 15 Minuten trat die gewünschte Wirkung ein. Der Zahn mußte mit Hebeln entfernt werden. Beim Hebeln, das an und für sich schmerzlos war, merkte ich jedesmal ein Stechen ähnlich dem Elektrisieren durch galvanischen Strom, das sich bis in die Kinngegend fortleitete. Der ganze Eingriff, der im übrigen völlig schmerzlos verlief, dauerte etwa eine Stunde. Die Anästhesie blieb aber weiterhin bestehen, es entstand anschließend eine Parästhesie, die etwa 5 Monate bestehen blieb. Erst nach und nach trat der ursprüngliche Zustand wieder ein. — Die 2 Tage nach der Extraktion gemachte Röntgenaufnahme zeigte, daß der Mandibularkanal in der Gegend des Weisheitszahnes nahe an der Oberfläche gelegen war. Der durch das Hebeln entstandene Druck hatte sich auf den Nerven weitergeleitet und durch dessen Verletzung die Parästhesie verursacht.

So kann sehr leicht durch ungenaue Angaben des Patienten die Ätiologie verwischt werden, wodurch Folgen des chirurgischen Eingriffs auf die Mandibular-Anästhesie, d. h. auf die Technik oder das Lösungsmittel abgewälzt werden.

Dieser Vorfall weist darauf hin, daß bei Zwischenfällen nach einer Mandibular-Anästhesie, deren Ätiologie sorgfältig abzuwägen ist und mit einer gewissen Zurückhaltung beurteilt werden muß. Es erhebt sich sogar die Frage, ob bei genauer Beachtung der Asepsis, bei einwandfreiem Lösungsmittel und der Ausführung der Injektion nach S e i d e l ernste Zwischenfälle eintreten können. Der Vergleich der Mißerfolge mit der Anzahl der ausgeführten Mandibular-Anästhesien dürfte sehr zu Gunsten der Mandibular-Anästhesie ausfallen.

„Und selbst dann, wenn noch eine ganze Anzahl Einwände gegen die beschriebene Methode, wie Nadelbruch, Infektion, Gefäßverletzung u. dergl. erhoben würden, ist die Forderung nach möglichster Einschränkung als völlig unbegründet zu verwerfen. Wenn etwas unserem ärztlichen und zahnärztlichen Denken widerstreben muß, so ist es der Umstand, daß eine vollkommene Methode zu Gunsten einer oft unzureichenden geopfert werden soll. Nicht die Forderung nach Einschränkung der Leitungsanästhesie soll unser

Gebot sein, sondern die restlose Ausschöpfung aller ihrer Möglichkeiten auch nach der perkutanen Richtung hin, ihr feinerer Ausbau und ihre weitere Verbreitung" (W a g n e r).

Wenn ich im vorliegenden Teile bei der Behandlung der intraoralen Methoden der Mandibular-Anästhesie immer nur Mandibular-Anästhesie erwähnte, so wollte ich damit andeuten, daß ihr gegenüber der extraoralen oder perkutanen Methode eine weit größere Bedeutung zukommt. — Die extraorale Methode wird an der Marburger Schule nicht gelehrt, ein Beweis dafür, daß sie entbehrlich ist. Es mag jedoch auch einzelne Fälle geben, in denen die zweite Methode Vorteile gegenüber der ersten hat. Darum erscheint es mir angebracht, mich auch mit dieser Art der Leitungs-Anästhesie näher zu befassen.

Wie G a d d berichtet, hat sich P e c k e r t 1908 wohl als erster mit der extraoralen Mandibular-Anästhesie beschäftigt und eine Methode veröffentlicht. P e c k e r t sucht den Nerv. alv. inf. am Foramen mand. von dorsal her zu erreichen und verwendet bogenförmig gekrümmte Platiniridium-Kanülen, da er mit geraden zu weit nach medial gelangt. Mit diesen Kanülen sticht er 1 cm unterhalb des Processus mastoideus ein und tastet sich zwischen dem Musc. sternocleidomastoideus hindurch zum Foramen. — G a d d hält die Methode in der Theorie zwar für recht ansprechend, sie stößt jedoch in der Praxis auf einige recht bedenkliche Schwierigkeiten, was vor allem die Nadelführung zwischen Knochen und Muskel betrifft. Darum wendet der Autor eine neue Methode an, die den Nerv. alv. inf. vom unteren Rande der Mandibula zu erreichen sucht. Er bedient sich folgender Technik: Mit dem Zeigefinger der linken Hand sucht er die Arteria maxillaris externa auf, wo sie über dem unteren Rand der Mandibula verläuft. Zwischen dieser Stelle und dem Angulus sticht G a d d in die vorher mit Jod gereinigte Haut ein, dabei läßt er den Kopf des Patienten leicht nach der anderen Seite neigen. Die Rekordspritze mit dünner Kanüle wird unter dauernder Abgabe von Lösungsmittel nach oben hinten geschoben und darf niemals den Kontakt mit dem Knochen verlieren. Die Einstichtiefe soll einschließlich der Weichteile 3 cm betragen. Für die Anästhesie des Nerv. lingualis wird die Spritze etwas zurückgezogen und erneut mehr medial nach vorn und höher eingestochen. Bei der Extraktion

von Prämolaren und Molaren schlägt G a d d noch eine Injektion seitlich vom 1. Molaren vor, um den Nerv. buccinatorius zu betäuben.

L o o s wendet die extraorale Methode nur in Ausnahmefällen an, wenn der Zugang zum Munde ausgeschlossen ist. Er beschreibt zwei Wege, den horizontalen und den „von unten her" zum Nerv. alv. inf. — Unter dem Ohrläppchen geht er dicht an der Innenseite des aufsteigenden Astes in horizontaler Richtung 1½ cm tief ein und erreicht dort den Sulcus. Die Schwierigkeit besteht, wie auch G a d d festgestellt hat, in der Umgehung der straffen Muskulatur des Sternocleidomastoideus und des Processus mastoideus, durch den die Spitze der Kanüle leicht vom Knochen abgedrängt wird.

Eine Aufnahme der eingestochenen Kanüle zeigte, daß die Nadel durch das empfindliche Parotisgewebe gedrungen war. Zwar hatte sie die Carotis externa vermieden, aber sie war „mitten durch das die Rückseite des Ramus ascendens umspinnende Venengeflecht — die Vereinigung der von der Außen- und Innenseite des Gelenkfortsatzes zusammenlaufenden Äste des Plexus pterygoideus und der Vena facialis post. nebst den Anastomosen mit der Vena jugularis hindurchgedrungen". Die Arteria maxillaris interna dagegen war angestochen.

Wenn auch der andere Weg vom Angulus her geringere Gefahren in sich birgt, so ist doch der Weg innerhalb der Weichteile erheblich länger als der intraorale und führt durch die breite Zone derbsehniger Muskelansätze des Musc. pterygoideus int., die der Nadel erheblichen Widerstand entgegensetzen.

K l e i n und S i c h e r bauen die Methode G a d d s weiter aus, befassen sich genau mit den anatomischen Verhältnissen des Gebietes und geben eine Norm für eine erfolgreiche Injektionstechnik an. Durch Linienführung bestimmen sie die Lage des Foramens, das vom unteren Kieferrande 25 mm entfernt sein soll. Der Einstichpunkt liegt 13 mm vor dem Angulus, die Einstichrichtung läuft parallel dem hinteren Rand des aufsteigenden Astes. Die Autoren verwenden eine 2 ccm Rekordspritze mit einer 0,75 mm starken und 5 cm langen vernickelten Stahlkanüle und führen die Methode auf der rechten Seite wie folgt aus: Nachdem die Haut in der Gegend des Angulus mandibulae und unterhalb desselben mit Benzin und

Jodtinktur gereinigt ist, wird der „Angulus mit Zeigefinger und Daumen der linken Hand so umgriffen, daß der Zeigefinger mit seinem dem Daumen zugekehrten Rand dem hinteren aufsteigenden Kieferast anliegt, selbst also in die Fossa retromolaris eingedrückt wird. Den Daumen schiebt man längs des Radialrandes des Zeigefingers so weit nach aufwärts, bis die Kuppe des Daumens den unteren Kieferrand berührt". Damit ist einerseits der Angulus fixiert und andererseits markiert uns gleichzeitig der vordere Rand des Daumens den querfingerbreit vom Angulus entfernten Einstichpunkt. „Der Daumen soll dabei den unteren Kieferrand ein wenig nach innen überragen, indem seine Spitze die Haut der Fossa submaxillaris gegen die Innenfläche des Kiefers einstülpt."

„An dieser Stelle, also knapp vor dem Daumen, wird die Nadel nach außen — gegen den Knochen — eingestochen. Berührt die Spitze den Knochen, so schiebt man die Nadel parallel zum hinteren Kieferrand, den man durch den Zeigefinger markiert, 30—35 mm weit aufwärts". Einen Widerstand findet die Nadel beim Weitergleiten in der Regel nicht. Bleibt sie dennoch an einer besonders ausgebildeten Tuberosita pterygoidea oder an dem Periost desselben hängen, so genügt es, die Nadel ein wenig zurückzuziehen und in etwas geänderter Richtung — mehr nach innen — vorzustoßen. K l e i n und S i c h e r empfehlen die Nadel allein, also ohne Spritze einzuführen, weil es leichter und bequemer ist und die Schulter des Patienten der langen Spritze nicht hindernd im Wege ist. Die armierte Spritze zwingt mitunter den Kopf des Patienten nach der anderen Seite oder nach hinten zu beugen, wodurch die Haut zu stark gespannt und die Einstichrichtung geändert wird. Eine intravenöse Injektion kann nicht vorkommen, da ein evtl. angestochenes Gefäß sofort durch die Kanüle blutet.

Auf der linken Seite kann die Injektion auf zwei Arten vorgenommen werden, indem man mit der linken Hand die Nadel einführt und mit der rechten die notwendigen Punkte fixiert. Soll dagegen mit der rechten Hand injiziert werden, so umgreift der linke Arm den Kopf des Patienten und legt die Spitzen des 3. und 4. Fingers von hinten her an den Kieferrand. Die Spitze des Zeigefingers umgreift den unteren Rand vor dem Angulus und spielt hier dieselbe Rolle wie der Daumen bei der Injektion auf der rechten Seite

Die gleichzeitige Anästhesie des Nervus lingualis wird dadurch erzielt, daß man die Spritze nach Errichtung des Injektionsdepots am Nerv. alv. inf. ca. 10 mm zurückzieht und dann steiler, fast senkrecht nach oben, wieder 10 mm vortreibt. Das bedeutet aber nach Klein und Sicher eine Komplikation, die man umgehen kann, wenn man den Nerv. ling. vom Munde her anästhesiert. Ebenfalls soll bei Extraktionen eine Anästhesie des Nerv. buccinatorius vorgenommen werden. So sind also zu einer „unkomplizierten" Leitungs-Anästhesie am Nerv. alv. inf. drei Einstiche notwendig. Warum den schmerzhaften unzureichenden perkutanen Einstich, wenn doch noch zwei perorale folgen müssen?

Moschner gibt zwei extraorale Methoden an, nach denen er mit gebogenen Kanülen durch die Incisura mand. oder durch einen Einstich oberhalb des Jochbogens den Nerv. alv. inf. und lingualis erreichen will. Beide Methoden sind zu schwierig und sollen deshalb auch nicht weiter erörtert werden, da sie für die zahnärztliche Praxis nicht in Frage kommen.

Weissblatt gibt eine „modifizierte" extraorale Mandibular-Anästhesie an, die folgendermaßen ausgeführt wird: Er palpiert den Angulus mandibulae stets mit der linken Hand und legt den Zeigefinger und den Daumen in der Richtung von oben nach unten, sodaß diese beiden Fingerspitzen den Angulus umgreifen. Dabei zeigt der Daumen an der rechten Seite des Patienten den hinteren Rand des Ramus, der Zeigefinger die Entfernung vom hinteren Rand und mit seiner Spitze den unteren Rand des Ramus mandibulae. Er versucht mit den bezeichneten Fingern die Gewebe nach unten zurückzuziehen, um die Nadel leichter nach oben einstechen zu können. Für den Erfolg und die Vermeidung von Komplikationen ist es erforderlich, unbedingt steten Knochenkontakt an der Innenfläche des aufsteigenden Astes zu halten.

Als Einstichpunkt am unteren Rande wählt Weissblatt die Entfernung von 20 mm vom Angulus (Klein und Sicher 13 mm) und richtet die Nadel leicht schräg von vorn nach hinten, damit das ausströmende Anästhetikum mit größter Sicherheit den Nerv. alv. inf. erreicht. Da die vordere Hälfte der Innenfläche des Ramus mandibulae mit lockerem, die hintere Hälfte dagegen mit festem Bindegewebe ausgekleidet ist, so injiziert Weissblatt „unter

einem bestimmten Druck" in der Richtung von vorn nach hinten, damit das Anästhetikum stark auf den Nerv. mandib. (an der Stelle der Bifurkation) und nach unten (infolge seines Gewichtes) auf den Nerv. alv. inf. einwirkt. Er verwendet eine 5 cm lange Kanüle, die er ohne Spritze 4½ cm einsticht und empfiehlt sorgfältige und sichere Ausführung, damit „ja nicht das Periost einreißt", was nach seiner Ansicht nur durch die Injektion mit der rechten Hand erreicht werden kann.

Die Technik von Kantorowicz, die auch Fischer anwendet, ist die gleiche wie die von Klein und Sicher. Während die letzten die Anästhesie des Nerv. lingualis gesondert vornehmen, geht Kantorowicz mit der Kanüle etwas höher und anästhesiert dort sowohl den Nerv. alv. inf. als auch den Nerv. lingualis.

Um von der Haltung des Kopfes, bei anormaler Lage des aufsteigenden Astes, z. B. nach Frakturen, unabhängig zu sein, zeichnet Ciescynski mit einem Fettstift den hinteren und unteren Rand des Unterkiefers auf die äußere Haut. In 15 mm Entfernung vom Schnittpunkt der beiden Linien (ideeller Angulus) zieht er eine Parallele zum hinteren Rand, welche die Einstichrichtung andeutet; der Einstichpunkt soll lingual vom Unterkiefer liegen, die Einstichtiefe 3,5 cm betragen. Um auch den Nerv. ling. zu anästhesieren, neigt der Autor die mit Kniestück versehene Spritze um 10° und injiziert $^1/_3$ ccm der 2%igen Novokain-Suprarenin-Lösung. Mit 1—1,5 ccm Flüssigkeit erreicht er nach einer Wartezeit von 20—25 Minuten eine Anästhesiedauer von 1¼ Stunde.

Nehls markiert sich in gleicher Weise wie Ciescynski das Foramen mandibulare, das in der Mitte zwischen vorderem und hinterem Kieferrande liegen soll. Der Einstichpunkt ist 1,7 cm vom Angulus entfernt, das Ziel ist das Foramen mandibulare. Das will Nehls sicher dadurch erreichen, daß er in 2 cm Abstand, parallel zur Injektionskanüle eine Kontrollkanüle von gleicher Länge anbringt, die ihn die jeweilige Lage der eingestochenen Nadel erkennen läßt. Seine Injektionskanüle, die er ohne Spritze einführt, ist „70 mm lang und 1,6 mm stark". —

Zur Anästhesie des Nerv. lingualis sticht Nehls die Nadel noch 1 cm weiter nach oben über das Foramen hinaus, das ihm ja die Spitze der Kontrollkanüle genau andeutet.

Wenn die Methode auch ziemlich sicher zum Erfolg führt, so ist doch das Instrumentarium recht kompliziert und geeignet, den Patienten zu ängstigen; ganz abgesehen davon, daß eine 1,6 mm starke Kanüle eine größere Wunde mit erheblichem Schmerz verursacht.

W a g n e r veröffentlicht 1936 eine „neue Methode der extraoralen perkutanen Mandibular-Anästhesie", die gegenüber den älteren verschiedene Vorteile aufweisen soll. Er ist der Ansicht, daß die meisten entzündlichen Prozesse im Molarengebiet ihren Ursprung nehmen, eine Kieferklemme verursachen und dann die Indikation für die extraorale Mandibular-Anästhesie stellen. Alle seitherigen Methoden, außer der nach P e c k e r t und L o o s, nehmen ihren Weg vom unteren Rande der Mandibula, bezw. vom Angulus her, die Nadel wird also durch entzündlich infiltriertes Gewebe geführt und so ist die Gefahr der Keimverschleppung ebenso groß wie bei der intraoralen Methode. Weiterhin wird die Gefahr des Kanülenbruches erhöht, da die Nadelspitze die Rauhigkeiten des Ansatzes des Musc. pteryg. int. passieren muß; oder die Nadel wird zu weit nach medial geführt, wodurch das Ziel und somit die Wirkung der Injektion verfehlt ist. Darum wählt W a g n e r den kürzeren Weg von der hinteren Kante des aufsteigenden Astes her. Er verwendet eine gebogene Hohlnadel aus nicht rostendem Qualitätsstahl von der Injekta-Berlin, deren Ansatz wegen der besseren Handhabe nach einer Seite verlängert ist. Die Nadel wird ohne Spritze eingestochen und ein am Ansatz angebrachter Sporn orientiert über die jeweilige Lage der Nadelspitze.

Nach gründlicher Desinfektion mit Benzin, Alkohol und Jod sticht W a g n e r 1 cm unterhalb des Ohrläppchens an der medialen Kante des aufsteigenden Astes ein. Ein vorher gesetztes Hautdepot gestattet einen schmerzfreien Einstich. Der Kopf wird nach der gesunden Seite hin gewandt und die gebogene Nadel dringt durch die angespannte Haut bis an den Knochen vor, wobei sie nach aufwärts gegen den inneren Augenwinkel gerichtet ist. Die gefüllte Rekordspritze wird nun montiert und unter „ständiger Abgabe von Lösungsmittel gleitet die Kanüle bei dauernder Knochenfühlung weiter, bis sie den Sulcus colli mandibulae in etwa 2½ cm Tiefe einschließlich der Weichteile erreicht hat". Hier wird etwa 1 ccm Flüssigkeit als Depot für den Nerv. alv. inf. abgegeben. Die Nadel wird

etwas zurückgezogen und mehr medial wieder vorgeführt, sodaß sie über den Sulcus bezw. über die Crista sulci mandibulae hinausragt, wo der Rest der Flüssigkeit für den Nerv. lingualis abgegeben wird. Nach spätestens 8 Minuten rechnet der Autor mit einer vollkommenen Anästhesie. Bis zu diesem Zeitpunkt läßt er die Nadel im Gewebe stecken, um „nach etwaigem fruchtlosen Ablauf" der angegebenen Frist die Injektion ohne zweiten Einstich wiederholen zu können.

Wustrow, der (1937) wohl die neueste Technik der extraoralen Mandibular-Anästhesie bekanntgibt, verwendet seit 1935 gebogene Kanülen, wie Wagner, allerdings ohne Führungsansatz, von 4 ccm Länge bei einem Krümmungsradius von 3 cm, nachdem er vorher mit geraden Nadeln injiziert hatte.

Wustrow wählt für den Einstich eine Stelle des tiefsten Ohrläppchenpunktes. „Hier etwa liegt die Mitte des aufsteigenden Astes zwischen Gonion (tiefster und rückwärtigster Punkt am Unterkieferwinkel) und Tragion (gegenüber dem Mittelpunkt des Processus condyloideus)". Die Biegung der Nadel gestattet leicht hinter den dorsalen Rand des aufsteigenden Astes zu kommen, besonders bei Patienten mit dickem Fettpolster oder stark vorspringenden Sternocleidomastoideus-Wülsten. Während des Vordringens wird dauernd Lösungsmittel abgegeben und in 2,5 cm Tiefe trifft man von selbst die Eintrittstelle des Nerv. mand. am aufsteigenden Ast. Die Nadelspitze ist der Innenfläche des Knochens zugekehrt. Man fühlt deutlich das Auftreffen auf den Knochen, was jedoch nicht besonders angestrebt zu werden braucht. Die Injektion in den keilförmigen Spalt zwischen aufsteigendem Ast und Muskel genügt, um „mit erstaunlicher Sicherheit" eine Anästhesie des Nerv. mand. und lingualis zu erzeugen. Will man mit derselben Injektion zugleich eine Anästhesie des Nerv. buccinatorius herbeiführen, so muß man die Nadel „vorsichtig so weit zurückziehen, daß sie immer noch unter der Haut liegend, um den dorsalen Rand des aufsteigenden Astes herum frontal in das Gebiet der Wangenschleimhaut geführt wird".

Im vorstehenden Teile habe ich versucht, die intra- und extraoralen Methoden der Mandibular-Anästhesie von den einzelnen Autoren in ihrer zeitlichen Aufeinanderfolge und der daraus resul-

tierenden Entwicklung zu schildern. In einer verhältnismäßig kurzen Zeit von etwa 30 Jahren ist die intraorale Mandibular-Anästhesie aus ihren Anfängen heraus zur vollendeten Technik emporgestiegen, die in den letzten 25 Jahren keiner Modifikation bedurfte. Sie ist die Domäne der Unterkiefer-Anästhesie und leistet sowohl der Dentin- oder Pulpen-Anästhesie wie auch der Zahnfleisch-Anästhesie ausgezeichnete Dienste.

Daneben gibt es jedoch einige Fälle, die die extraorale Methode indiziert erscheinen lassen. Obgleich sie hier verschiedene Vorzüge gegenüber der intraoralen hat, wird sie eigentlich immer nur da angewandt, wo die intraorale Methode unausführbar oder aus irgend einem Grunde contraindiziert ist.

Gadd behauptet, daß das „unstreitig gewöhnlichste und einfachste Verfahren die von der Mundhöhle ausgeführte Mandibular-Injektion ist. Nur in einigen vereinzelten Fällen, z. B. bei hochgradiger Ankylose, bei allerlei schweren Infektionen in der Mundhöhle wendet er die extraorale Methode an, um größere Komplikationen auszuschließen, die durch Verschleppung virulenter Bakterien aus der Mundhöhle hervorgerufen werden können.

Loos, der die von außen eingestochene Nadel freipräparierte, fand, daß sie ihr Ziel sicher erreicht hatte. Die Arteria carotis interna, das den Ramus ascendens umspinnende Venengeflecht, die Äste des Plexus pterygoideus, die Vena facialis posterior, die Anastomosen mit der Vena jugularis waren „glücklich" verschont geblieben. Dagegen war die Arteria maxillaris interna angestochen, was sich umso leichter ereignen soll, je schräger die Nadel eingestochen wird. Wenn auch der senkrechte Weg von unten weniger gefäßreich ist, so ist er doch wesentlich länger als der intraorale und führt durch die Rauhigkeiten des Muskelansatzes und durch die derben Sehnenstränge des Musc. pteryg. int., an denen die Nadel starken Widerstand findet. Sehr leicht können sich hier die gefährlichen Nadelbrüche ereignen. — Auch Loos wendet die extraorale Mandibular-Anästhesie nur in Ausnahmefällen an, wenn hochgradige Kieferklemme besteht. Ganz abgesehen von topographischen Bedenken sprechen auch praktische Rücksichten gegen sie; denn eine derartige Injektion erregt beim Patienten ein nicht ganz unberechtigtes Befremden und ist gerade bei weiblichen Personen

wegen Haartracht und Hautempfindlichkeit contraindiziert. „Und warum die äußere Haut verletzen, wo wir doch von der resistenten Mundschleimhaut, an welcher auch Desinfektionsversuche unsichtbar bleiben, gerade zum Einstechen eingeladen werden".

Ackermann will die intraorale Mandibular-Anästhesie nach Fischer nicht gerade aufgeben, da sie die am leichtesten auszuführende Methode sei; er führt aber folgende Nachteile an: 1. stößt die Desinfektion der Schleimhaut auf Schwierigkeiten, es besteht die Gefahr der Keimverschleppung. 2. Eine eventuelle Injektion in den Musc. pteryg. int. birgt die Gefahr des Trismus. 3. Bei einer wirksamen Injektion wird der Nerv. lingualis mitanästhesiert. 4. Bei Kieferklemme ist die Ausführung der Injektion unmöglich.

Darum zieht Ackermann die percutane Injektionsmethode vor, die 1. als chirurgische Methode unter allen Kautelen der Asepsis wie Jodierung der Haut, Säuberung durch Alkohol usw. ausgeführt werden kann, und 2. leistet sie bei allen Fällen von Kieferklemme unschätzbare Dienste.

Von Ackermanns vier Einwänden gegen die intraorale Mandibular-Anästhesie ist nur der letzte berechtigt, nämlich die Unzulänglichkeit bei Kieferklemme. Was jedoch die Reinigung der Schleimhaut anbetrifft, so ist Ackermanns Einwand nicht stichhaltig; die Desinfektion ist zwar nicht vollkommen, genügt aber für unsere Ansprüche bei weitem. Eine Injektion in den Musc. pteryg. int. ist bei Beachtung der Vorschrift nach Seidel, d. h. bei sagittalem Einstich und Knochenkontakt unmöglich. Endlich ist die Mitanästhesierung des Nerv. lingualis kein Nachteil sondern ein wesentlicher Vorteil der modernen Mandibular-Anästhesie, auf den kein Zahnarzt mehr verzichten möchte.

Für Bünte und Moral, die das Foramen mandibulare hinter der Lingula als Ziel der intraoralen Mandibular-Anästhesie wählen, soll die extraorale Methode wesentliche Vorteile bieten. Das Foramen, das ein recht kleines Ziel für die Injektionsnadel ist, wird noch durch die vorspringende Lingula verdeckt. Dadurch ist natürlich der Erfolg mehr oder weniger vom Zufall abhängig. Dem möchte ich entgegensetzen, daß das Ziel der modernen Mandibularinjektion nicht mehr das nur schwer erreichbare Foramen ist, sondern der Sulcus mandibulae, der eine größere Fläche darstellt; zumal Seidel sagt, daß es ja auf einen halben Zentimeter gar nicht ankomme.

Wenn auch der Weg von dorsal her kürzer ist, so hat er doch den weit größeren Nachteil, daß zartes Parotisgewebe durchstochen und infiltriert wird, und die Gefahr des Anstechens von Nerven und Gefäßen, wie Loos erwähnt, recht groß ist.

Während bei der intraoralen Mandibular-Anästhesie dünne, gerade Kanülen verwendet werden können, die jederzeit eine genaue, sichere Führung gestatten, erfordert die extraorale nach Peckert, Bünte und Moral, Wagner und Wustrow gebogene, wesentlich dickere Kanülen, um sich durch den Spalt zwischen aufsteigendem Ast und dem Musc. sternocleidomastoideus hindurchtasten zu können.

Wenn auch nach Klein und Sicher die extraorale Mandibular-Anästhesie die intraorale nicht verdrängen oder gar ersetzen kann, so soll sie nach diesen Autoren doch eine einfacherere und sicherere Orientierung bieten. Hierzu möchte ich bemerken, daß das Trigonum retromolare, die Linea obliqua externa und interna wesentlich bessere Anhaltspunkte und Orientierungsmöglichkeiten darstellen als der von Klein und Sicher für die extraorale Mandibular-Anästhesie angegebene ideelle Angulus.

Picard-Gerson zählt fünf Vorteile der extraoralen Methode auf. Ob die Technik einfacher, der Erfolg sicherer, der Weg nur durch Bindegewebe führt, ein Anstechen der Arteria alv. inf. unmöglich und ein Kanülenbruch ausgeschlossen ist, möchte ich stark bezweifeln.

Wustrow, der anscheinend den schonenden, schmerzlosen Einstich und die verblüffende Wirkung der intraoralen Methode nicht kennt, will ausschließlich die extraorale anwenden, da diese in jedem Falle der peroralen vorzuziehen sei. Sogar den Einstichschmerz, der mit einer der wichtigsten Faktoren gegen die Anwendung der extraoralen Mandibular-Anästhesie ist, bezeichnet Wustrow als „auffallend gering". — Es erübrigt sich nach meiner Ansicht, zu dieser Auffassung Stellung zu nehmen.

Fischer ist der Ansicht, daß die extraoralen Methoden zur Stammbetäubung des Trigeminus II und III zwar ihre Berechtigung erwiesen und angewandt werden sollen. „Für die einfachen zahnärztlichen Fälle der täglichen Praxis aber sind sie entbehrlich, hier genügen die intraoralen Methoden vollauf".

Der vorstehenden Literaturzusammenstellung über die Vor- und Nachteile der extraoralen Mandibular-Anästhesie möchte ich eine Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile der intraoralen Mandibular-Anästhesie anschließen.

Wie wohl die meisten Autoren betonen, und wie ich auch selbst bei der intraoralen Mandibular-Anästhesie an Erwachsenen sowohl als auch an Kindern feststellen konnte, ist der Einstichschmerz äußerst gering. Das lockere Bindegewebe gestattet die Verwendung dünner, gerader Kanülen, die das weitere Vordringen der Nadel fast schmerzlos gestalten und eine sichere Orientierung über die Lage der Nadelspitze gewähren. Die Bestimmung der Einstichstelle durch markante anatomische Anhaltspunkte (Trigonum retromolare, Linea obliqua interna und externa), ist sehr einfach und so werden Mißerfolge eigentlich ganz ausgeschlossen sein. Während die Innenfläche des aufsteigenden Astes die sagittale Richtung bestimmt und den Einstich in den Musc. pteryg. int. verhütet, so gibt die Zahnreihe den horizontalen Weg der Injektionskanüle an. Der dauernde Knochenkontakt verhütet Anstechen und Infiltration von Gefäßen, Nerven und Muskel und damit alle unangenehmen Begleit- und Folgeerscheinungen. Die Betäubung des Nerv. lingualis erfordert weder einen neuen Einstich noch eine Änderung der Einstichrichtung; denn beide Nerven liegen in einer Ebene. — Da die Methode nach S e i d e l besondere Rücksicht auf die Weichteile nimmt, ein Anstechen des Muskels vermeidet, wird gleichzeitig ein Kanülenbruch verhütet. Ebenso verhindert die Fixierung des Unterkiefers die folgenschweren Nadelbrüche, die durch plötzliche Abwehrreaktionen des Patienten verursacht werden können. Die Stellung des Operateurs ermöglicht ein genaues Überwachen des Patienten und der Injektion.

Diesen Vorteilen stehen nur zwei Nachteile gegenüber, wenn man von der unvollkommenen aber ausreichenden Desinfektion der Einstichstelle innerhalb der Mundhöhle absieht. Nur die Unmöglichkeit, die intraorale Mandibular-Anästhesie bei Kieferklemme und entzündlicher Gewebsinfiltration anzuwenden, wäre ein Grund, sich bisweilen der extraoralen Methode zu bedienen.

Wenn auch P e c k e r t und B e r c h e r Methoden einer intraoralen Mandibular-Anästhesie bei Kieferklemme angeben, bei denen

Peckert mit einer gekrümmten Kanüle bei geschlossener Zahnreihe zum Foramen gelangen will, Bercher 5—10 ccm einer 2%igen Novocain-Suprarenin-Lösung zur Erschlaffung der Muskelkontraktion in die Gegend des Nerv. massetericus und des Nerv. temporalis injiziert, so möchte ich doch in diesem Falle der extraoralen Methode den Vorzug geben.

Was die Injektion in infiltriertes Gewebe angeht, so wollen Messing und „andere namhafte Chirurgen" auch dort die intraorale Anästhesie anwenden.

Ich schließe mich hier der Meinung Sauerbruchs an, der keinesfalls in entzündetes Gewebe injiziert, da er eine Mediastinitis mit tödlichem Ausgang beobachtete, dadurch verursacht, daß die Nadel durch entzündetes Gewebe geführt worden war. So möchte ich mich auch in diesem Falle für die extraorale Methode entscheiden. —

Von diesen beiden Ausnahmen abgesehen dürfte somit die intraorale Mandibular-Anästhesie für die zahnärztliche Praxis ausreichen und als Methode der Wahl anzusprechen sein.

Zusammenfassung.

Von den angeführten Methoden der intraoralen Mandibular-Anästhesie werden eigentlich nur noch 2 angewendet, die nach Fischer und Seidel auf der Grundlage von Heinrich Braun. Den Vorzug verdient zweifellos die Methode nach Seidel, da sie allein ein Anstechen und Infiltrieren des Muskulus pterygoideus internus mit den unangenehmen Begleit- und Folgeerscheinungen verhindert. Die Fixierung des Unterkiefers verhütet Bewegungen und Abwehrreaktionen des Patienten und damit die folgenschweren Kanülenbrüche.

Von einer kritischen Betrachtung der Methodik der extraoralen Mandibular-Anästhesie ist abgesehen worden, da sie große Nachteile hat. Sie wird deshalb am Marburger Institut ebenso wie von Gadd, Loos und Fischer nur in den Ausnahmefällen angewendet, in denen Kieferklemme, entzündliche Infiltrationen in der Mundhöhle

oder Tumoren an der Einstichstelle die intraorale Mandibular-Anästhesie kontraindiziert erscheinen lassen. Es wäre jedoch auch in diesen Ausnahmefällen die Frage berechtigt, ob nicht bei konservativer Behandlung ein Abklingen der pathologischen Vorgänge abgewartet werden soll um dann die für den Patienten wesentlich angenehmere und für den Praktiker leichtere und damit erfolgreichere intraorale Mandibular-Anästhesie anzuwenden.

Literatur.

1. Ackermann: De l'anesthésie régionale du maxillaire inférieure par la voire transcutanée. Ref. Zahnärztl. Rdsch. XXIX, Nr. 5, S. 58 (1920).
2. Back: Zur Frage der Mandibular-Anästhesie. Ztschr. f. Stom. Bd. XXII, Heft 8, S. 579 (1924).
3. Bercher: Die Betäubung des Nervus alveolaris inferior im Falle von Trismus. Dtsch. Msch. f. Zahnheilk. Bd. XLIII, Heft 4, S. 96 (1925).
4. Bethge: Zur Mandibular-Anästhesie. Dtsch. Zahnärztl. Wschr. Bd. XVI, Nr. 48, S. 855 (1913).
5. Bolten: Anatomische Untersuchungen im Ober- und Unterkiefer. Oesterr.-Ung. Viertelj. f. Zahnheilk. Bd. XXVI, Nr. 2, S. 295 (1910).
6. Böhnheim: Zu den Modifikationen der Mandibular-Anästhesie aus dem Jahre 1916. Ztschr. f. Stom. Bd. XXV, Heft 6, S. 586 (1927).
7. Borge: Über periodontale Anästhesie u. Mandibular-Anästhesie. Dtsch. Zahnärztl. Wschr. Bd. XI, Nr. 32, S. 682 (1908).
8. Braun: Die örtliche Betäubung, ihre wissenschaftliche Grundlage und praktische Anwendung. Verlag Johann Ambrosius Barth, Leipzig 1933, 8. Aufl.
9. Brunsmann: Über Morphininjektionen bei Zahnschmerz und Zahnextraktionen. Dtsch. Viertelj. f. Zahnheilk. Bd. VI, Heft 4, S. 271 (1866).
10. Bünte und Moral: Beiträge zur Leitungs-Anästhesie mit besonderer Berücksichtigung der anatomischen Verhältnisse. Oesterr.-Ung. Viertelj. f. Zahnheilk. Bd. XXV, Nr. 3, S. 652—709 (1909).
11. Bünte und Moral: Die Leitungs-Anästhesie im Ober- und Unterkiefer auf Grund der anatomischen Verhältnie. Verlag Herm. Meusser, Berlin 1910.
12. Ciescynski: Leitungs-Anästhesie. Dtsch. Zahnärztl. Wschr. Bd. X, Nr. 46, S. 948 (1907).
13. — Beiträge zur exakten Injektionstechnik in den Ramus mandibulae. Oester.-Ung. Viertelj. f. Zahnhlk. Bd. XXXI, Heft 4, S. 373 (1915).

14. Dietze: Technik der Lokal-Anästhesie. Münchn. Med. Wschr. Bd. 53, Nr. 50, S. 2430 (1906).
15. Djerassi: Weiteres über Zwischenfälle nach Mandibular-Anästhesie. Zahnärtzl. Rdsch. Bd. XXXV, Heft 23, S. 404, (1926).
16. Elmitt: Lokalanaesthesia and lower molars. Ref. Dtsch. Mtschr. f. Zahnheilk. Bd. XLVI, Heft 1, S. 657 (1928).
17. Erlemann: Ein Fall von vasomotorischer Störung nach Mandibular-Anästhesie. Ref. Dtsch. Mtschr. f. Zahnheilk. Bd. XLVI, Heft 13, S. 710 (1928).
18. Fischer: Die örtliche Betäubung in der Zahnheilk., 8. Aufl. Verlag Herm. Meusser, Berlin 1933.
19. Gadd: Zur Frage der äußeren Mandibular-Anästhesie Oesterr.-Ung. Vierteljschr. f. Zahnheilk., Bd. XXIX, Heft 1, S. 52—67 (1913).
20. Grothe: Erwiderung auf einen Vorschlag zur Mandibular-Anästhesie. Dtsch. Zahnärztl. Wschr. Bd. XVI, Nr. 44, S. 782 (1913).
21. Hahn: Zur Mandibular-Anästhesie. Bd. XVIII, Heft 7, S. 97; Heft 29, S. 361 (1915).
22. Härtel: Die Lokal-Anästhesie. Verlag Ferd. Enke. Stuttg. 1920.
23. Hirschel: Lehrbuch der Lokal-Anästhesie. Verlag I. F. Bergmann, München 1923, 3. Aufl.
24. Hubert: Über das Verfahren der Anästhesierung am Mandibularis. Dtsch. Zahnärztl. Wschr., Bd. XI, Nr. 6, S. 120—121 (1908).
25. Hübner: Über Leitungs-Anästhesie mittels Adrenalin (Suprarenin) — Cocain in Ober- u. Unterkiefer. Ref. Odont. Blätter, Nr. 5—6, S. 88 (1905/06).
26. Kantorowicz: Klinische Zahnheilk. Bd. I, 3. Aufl. Verlag Herm. Meusser, Berlin (1928).
27. Kapper: Eine Anregung zu einer modifizierten Mandibular-Anästhesie. Zahnärztl. Rdsch. Bd. XXXV, Heft 31, S. 533 (1926).
28. — Die wissenschaftlichen Grundlagen der modernen Mandibular-Anästhesie. Zahnärztl. Rdsch. Bd. XXXVII, Heft 15 und Heft 31 (1927).
29. Klein und Sicher: Die perkutane Leistung-Anästhesie des Nervus alveolaris inferior. Oesterr.-Ungar. Vierteljschr. f. Zahnheilk. Bd. XXXI, Heft 1, S. 36 (1915).
30. Knigge: Über den Bruch der zahnärztlichen Injektionskanüle bei Mandibular-Anästhesie, dessen Verhütung u. Nachprüfung des Materiales. Diss. Marburg 1936.

31. Knittel: Die Anregung zu einer modifizierten Mandibular-Anästhesie. Zahnärztl. Rdsch. Bd. XXXV, Heft 36, S. 623 (1926).
32. Lange: Meine Erfahrung bei der Anästhesie am Mandibularis. Dtsch. Zahnärztl. Wschr. Bd. XI, Nr. 15, S. 324/25 (1908).
33 Lenhossek: Makroskopische Anatomie, Topographie der Nerven mit Rücksicht auf die Leitungs-Anästhesie. Handb. d. Zahnheilk. Verlag Hölder-Pichler-Tempsky-A.G. G. Freytag GmbH. Leipz./ Wien (1922).
34. Levitt: Eine Abweichung von der üblichen Technik der Leitungs-Anästhesie. Zahnärztl. Rdsch. Bd. XXII, Heft 42, S. 660 (1925).
35. Lichtwitz: Eine stabile Injektionsnadel für die Mandibular-Anästhesie. Zahnärztl. Rdsch. Bd. XL, Heft 8, S. 319 (1931).
36. Loos: Zur Topographie der Injektion auf den Nervus alveolaris inferior. Dtsch. Mtschr. f. Zahnheilk. Bd. XXXI, Nr. 7, S. 557—569 (1913).
37. Marchner: Zur Frage der .Mandibular-Anästhesie. Dtsch. Zahnärztl. Wschr., Bd. XVI, Nr. 42, S. 745—47, Nr. 47, S. 835—36 (1913).
38. Melchior: Über die Leitungs-Anästhesie in der Mundhöhle. Ref. Zahnärztl. Rdsch. Bd. XXX, Heft 35, S. 561 (1921).
39. Moschner: Beitrag zur Leitungs-Anästhesie des Unterkiefers. Dtsch. Vierteljschr. f. Zahnchirurgie. Bd. V, Heft 2 u. 3 (1922).
40. Moral: Die Leitungs-Anästhesie im Ober- und Unterkiefer. Verlag Herm. Meusser, Berlin. 4. Aufl.
41. Müller: Ein Vorschlag zur Mandibular-Anästhesie. Zahnärztl. Rdsch. Bd. XXVI, Nr. 41, S. 1782 (1913).
42.— Über die Mandibular-Anästhesie. Dtsch. Mtschr. f. Zahnheilk. Bd. XXVIII, Heft 22, S. 822 (1925).
43. Nehls: Untersuchungen über die perkutane Injektion am Nervus mandibularis. Ztschr. f. Stom. Bd. 31, Heft 10, S. 690 (1933).
44. Neumann-Kneucker: Über Mandibular-Anästhesie mittels Chloräthyl. Oesterr.-Ungar. Vierteljschr. f. Zahnheilk. Bd. XVIII, Nr. 1, S. 89—92 (1912).
45. Paul: Zur Technik der Mandibular-Anästhesie bei zahnärztl. Operationen. Bd. XI, Nr. 27, S. 566—560 (1908).
46. Peckert: Über das Verfahren der Anästhesierung am Mandibularis. Dtsch. ahnärztl. Wschr. B.dXI, Nr. 4, S. 69—73 (1908).
47. Peters: Zur Vermeidung übler Folgen beim Abbrechen einer Inektionsnadel. Zahnärztl. Rdsch. Bd. XL, Heft 5, S. 188 (1931).

48. Picard-Gerson: Ein Beitrag zur extraoralen Mandibular-Anästhesie. Zahnärztl. Rdsch. Bd. XLII, Heft 19, S. 871 (1931).
49. Raab: Zur Frage der Mandibular-Anästhesie. Ztschr. f. Stom. Bd. XXII, Heft 9, S. 575 und 651 (1924).
50. Rosenberg: Anatomische Untersuchungen im Ober- und Unterkiefer. Oesterr.-Ung. Vierteljschr. f. Zahnheilk. Bd. XXVI, Nr. 2, S. 294 (1910).
51. Schleich: Schmerzlose Operationen. Verlag Jul. Springer, Berlin 1894.
52. Schmidt: Über die Ausdehnung der analgetischen Zone bei Mandibular-Anästhesie. Diss. Marburg 1934.
53. Seidel: Die Mandibular-Anästhesie. Anatomische und klinische Untersuchungen zur Vermeidung ihrer üblen Folgeerscheinungen. Dtsch. Zahnheilk. in Vorträgen, Heft 28, Leipzig 1913.
54. Seitz: Die zahnärztliche Lokal-Anästhesie. Verlag Art. Felix, Leipzig (1903).
55. Sicher: Die anatomischen Grundlagen der intraoralen Leitungs-Anästhesie am Nervus alveolaris inferior. Oesterr. Ztschr. f. Stom. Bd. XVII, Heft 7 (1919).
56. — Modifikation der Mandibular-Anästhesie. Kritische Betrachtungen. Zahnärztl. Rdsch. Bd. XXXV, Heft 43, S. 745 (1926).
57. — Anatomie und Technik der Leistungs-Anästhesie im Bereiche der Mundhöhle. Verlag Jul. Springer, Berlin (1925).
58. Simons: Ein Beitrag zu Kappers Anregung zu einer modifizierten Mandibular-Anästhesie. Zahnärztl. Rdsch. Bd. XXXV, Heft 40, S. 690 (1926).
59. Spanner: Die orale Mandibular-Anästhesie im Felde. Diss. Köln 1919/20.
60. Stein: Das Foramen mandibulare und seine Bedeutung für die Leitungs-Anästhesie der Unterkiefernerven. Habilitationsschrift, Königsberg 1909.
61. Türkheim: Eine Modifikation der Mandibular-Anästhesie. Dtsch. Monatsschr. f. Zahnheilk. Bd. XXXI, Nr. 6, S. 423—430 (1913).
62. Wagner: Eine neue Methode der extraoralen (perkutanen) Mandibular-Anästhesie. Deutsche Zahnärztl. Wschr. Bd. XXXIX, Heft 15, S. 329 (1936).
73. — Terminale oder Leitungs-Anästhesie. Zahnärztl. Rdsch. Bd. XLI, Nr. 13, S. 517—518 (1932).
64. Weißblatt: Zur Frage über die extraorale Leitungs-Anästhesie. Ztschr. f. Stom. Bd. XXVII, Heft 7, S. 668 (1929).
65. Würcker: Gedanken zur Zornschen Mandibular-Anästhesie. Dtsch. Zahnärztl. Wschr. Bd. XVI, Nr. 47, S. 837 (1913).

66. Wustrow: Retromandibuläre Mandibular-Anästhesie. Dtsch. Zahnärztl. Wschr. Bd. IL, Heft 3, S. 56 (1937).
67. Zorn: Ein Vorschlag zur Mandibular-Anästhesierung. Dtsch. Zahnärztl. Wschr. Bd. XVI, Nr. 39, S. 793/94 (1913).
68. — Ein Vorschlag zur Mandibular-Anästhesierung. Zahnärztl. Rdsch. Bd. XXII, Nr. 42, S. 1826 (1913).

Lebenslauf.

Am 6. Juli 1908 bin ich als Sohn des Landwirts Ludwig Müller und seiner Ehefrau Dorothea geb. Becker in Mainzlar, Kreis Gießen, geboren. — Vom 6.—14. Lebensjahre besuchte ich die dortige Volksschule und war anschließend 8 Jahre als Kaufmann tätig. Von 1930 bis 1933 bereitete ich mich zuerst in Privatstunden vor und trat dann in die Oberprima der Oberrealschule zu Gießen ein. Am 1. März 1934 bestand ich die Reifeprüfung an der vorgenannten Anstalt. Meiner Arbeitsdienstpflicht genügte ich im Sommer 1934 in der Arbeitsdienst-Abteilung Treysa.

Seit dem Winter-Semester 1934/35 habe ich an der Universität Marburg Zahnheilkunde studiert und bestand hier am 31. März 1936 die zahnärztliche Vorprüfung und am 16. Mai 1938 die zahnärztliche Prüfung, beide mit der Note „sehr gut".

Im Sommer 1938 habe ich neben verschiedenen Vertretungen vorstehende Arbeit verfaßt.

Meine akademischen Lehrer waren die Herren: Baars, Baumann, Becher, Boeminghaus, Dabelow, Dittler, Elbrecht, Fliege, Grüneisen, Gremels, Kunzendorf, Laubender, Lauber, Loebell, Meerwein, Pfannenstiel, von Reckow, Rix, Ruete, Schedtler, Strecker, Versé, Zeiger.

Für die Überlassung des Themas spreche ich Herrn Prof. Dr. Hans Fliege meinen Dank aus.